

Metode pengujian kadar NO_x di udara dengan menggunakan alat spektrofotometer



© BSN 1998 - Semua hak dilindungi

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun serta dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis BSN.

BSN
Email: dokinfo@bsn.go.id
www.bsn.go.id

Diterbitkan di Jakarta

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR ISI	i
BAB I : DESKRIPSI	1
1.1 Maksud dan Tujuan	1
1.1.1 Maksud	1
1.1.2 Tujuan	1
1.2 Ruang Lingkup	1
1.3 Pengertian	1
BAB II : PERSYARATAN PENGUJIAN	2
2.1 Peralatan	2
2.2 Benda Uji	2
2.3 Hasil Pengujian	2
BAB III : KETENTUAN-KETENTUAN	3
3.1 Peralatan	3
3.2 Benda Uji	4
3.3 Bahan	4
3.4 Waktu Pengukuran	5
3.5 Pengambilan Contoh	5
3.6 Perhitungan	5
BAB IV : CARA UJI	6
4.1 Persiapan	6
4.2 Penyiapan Bahan Pelarut	6
4.3 Pengujian Benda Uji	7
4.4 Pekerjaan Kalibrasi	7
4.5 Cara Perhitungan	7
BAB V : LAPORAN UJI	8
LAMPIRAN A : DAFTAR ISTILAH	9
LAMPIRAN B : GAMBAR DAN ISIAN FORMULIR	10
LAMPIRAN C : DAFTAR NAMA DAN LEMBAGA	13

BAB I

DESKRIPSI

1.1 Maksud dan Tujuan

1.1.1 Maksud

Metode Pengujian Kadar NO_x di Udara dengan Menggunakan Alat Spektrofotometer ini dimaksudkan sebagai acuan dan pegangan dalam melakukan pengujian kandungan unsur NO_x di udara dengan menggunakan alat spektrofotometer di lapangan.

1.1.2 Tujuan

Tujuan metode ini adalah untuk memperoleh besarnya kandungan gas NO_x dalam udara, sehingga dapat digunakan oleh perencana jalan dan teknik transportasi serta pengendalian lingkungan.

1.2 Ruang Lingkup

Metode pengukuran ini meliputi ketentuan teknik peralatan, pembuatan benda uji cara uji dan perhitungan kandungan gas NO_x di udara.

1.3 Pengertian

Yang dimaksud dengan :

- 1) NO_x adalah campuran gas NO dan NO_2 yang terbanyak dihasilkan sebagai gas buang kendaraan;
- 2) pencemaran udara oleh NO_x adalah masuknya unsur NO_x di udara dalam jumlah dan waktu tertentu, yang dapat menimbulkan gangguan terhadap makhluk hidup, atau benda.

BAB II

PERSYARATAN PENGUJIAN

2.1 Peralatan

Peralatan yang digunakan pada pengujian kadar NOx harus dikalibrasi sesuai dengan ketentuan yang berlaku atau paling lambat 2 tahun sekali.

2.2 Benda Uji

- 1) benda uji harus diberi nomor identifikasi lengkap serta tanggal pengambilan;
- 2) benda uji paling sedikit 2 buah contoh yang diuji, atau dapat mewakili contoh yang diuji.

2.3 Hasil Pengujian

Nama penanggung jawab pengujian harus ditulis dan dibubuhi tanda tangan serta tanggal pengesahan yang jelas.

BAB III

KETENTUAN-KETENTUAN

3.1 Peralatan

Untuk pengujian kadar NO_x di udara, peralatan yang digunakan adalah sebagai berikut :

- 1) tabung penyerap yang seluruhnya terbuat dari bahan gelas ukuran normal (Gambar 1);
- 2) pompa udara dengan kecepatan alir sampai 50 Liter / menit, ketelitian 0,01 Liter/menit (Gambar 5);
- 3) termometer dilengkapi dengan ukuran suhu (5 - 50) °C;
- 4) pengukur kecepatan alir udara (0 - 1) Liter/menit;
- 5) anemometer yang mempunyai ketentuan sebagai berikut :
 - (1) batas ukuran (0 - 1) m, (0 - 30) m;
 - (2) suhu (0 - 80)°C, ketelitian 2%, tenaga AC 100 Volt atau DC 12 Volt, ukuran 86 mm x 123 mm x 180 mm (Gambar 3).
- 6) kompas;
- 7) buret dengan berbagai ukuran 25 mL, 50 mL, dan 100 mL;
- 8) labu dengan berbagai ukuran 25 mL, 50 mL, 100 mL;
- 9) gelas ukuran 2 Liter atau lebih;
- 10) spektrofotometer :
batas pengukuran : (380 - 700) nm
tenaga : battere kering 6 Volt.
(Gambar 2);
- 11) flow meter :
batas pengukuran (0,05 - 2) L/menit.
(Gambar 4);

3.2 Benda Uji

- 1) benda uji diambil pada lokasi yang ditentukan;
- 2) benda uji diambil dengan cara tertentu;
- 3) benda uji diambil lewat alat penyerap.

3.3 Bahan

Untuk memeriksa benda uji, digunakan beberapa jenis bahan pelarut dengan ketentuan sebagai berikut :

- 1) pelarut penyerap, yaitu bahan pelarut yang dapat menyerap NO_x , dibuat dengan cara sebagai berikut:
ditimbang 5 gram asam sulfanilat anhidrida atau 5,5 gram asam sulfanilat monohidrat, dilarutkan ke dalam ± 150 mL aquabides, ditambahkan 140 mL asam cuka glasial, dipanaskan perlahan-lahan sampai larut semua dan didinginkan; ditambahkan 20 mL 0,1 % n (1 Naf-til) Etilendiamin dihidroklorida dan 10 mL aseton, kemudian diencerkan sampai menjadi 1 Liter; disimpan dalam botol coklat dan dimasukkan dalam lemari es, jika terjadi perubahan warna jangan digunakan;
- 2) pelarut baku adalah bahan larutan sodium nitrit yang dicampur aquades untuk kalibrasi, dibuat dengan cara sebagai berikut:
ditimbang 2,03 gram sodium nitrit (NaNO_3) dilarutkan dengan 1 Liter aquades dalam labu ukur;
- 3) pelarut oksidator, untuk mengoksidasi NO , dibuat dengan cara sebagai berikut:
ditimbang 2,5 gram KMnO_4 , dimasukkan ke dalam 100 mL campuran asam yang terdiri dari 59 mL campuran asam fosfat (H_3PO_4) pekat diencerkan dengan aquabides menjadi 100 mL dan ditambah 10 mL asam sulfat (H_2SO_4) pekat (larutan ini harus selalu dibuat);

3.4 Waktu Pengukuran

Waktu yang dibutuhkan untuk pengukuran yaitu 24 jam dengan pengertian interval waktu pengukuran 6 jam, masing-masing interval 30 menit;

3.5 Pengambilan contoh

Pengambilan contoh dilakukan dengan cara aktif sebagai berikut:

- 1) diambil larutan penyerap masing-masing 10 mL dimasukkan dalam tabung penyerap 30 mL;
- 2) diambil larutan pengoksidasi 20 mL dimasukkan dalam tabung penyerap 30 mL;
- 3) rangkaikan dengan pompa hisap, hisap udara selama 30 menit dengan laju alir (0,4 - 0,5) Liter/menit;
- 4) setelah pengambilan contoh selesai, disimpan contoh dalam termos es atau langsung diukur dengan alat spektrofotometer.

3.6 Perhitungan

$$\text{ppm gas pencemar} = \frac{\text{volume gas pencemar}}{10^6 \text{ volume (gas pencemar + udara)}} \quad (1)$$

$$K = \frac{\text{konsentrasi}}{\text{serapan}} = \frac{\text{mL NO}_2/\text{mL penyerap}}{\text{absorbansi}} \quad \dots (2)$$

Keterangan :

K = kemiringan

$$\text{ppm NO}_2 = \frac{A \times K}{V_O} \quad \dots (3)$$

Keterangan :

A = serapan contoh uji

V_O = volume udara pada 25°C dan tekanan satu atmosfer (l)

BAB IV

CARA UJI

4.1 Persiapan

Pengambilan contoh uji harus dilaksanakan dengan urutan sebagai berikut:

- 1) siapkan botol penyerap, bersihkan dengan aquades dan keringkan;
- 2) masukkan 20 mL larutan penyerap;
- 3) bungkus botol penyerap dengan aluminium foil;
- 4) susun peralatan seperti pada Gambar 2;
- 5) masukkan fiber glass wool ke dalam botol penyaring atau botol khusus untuk penyaring partikulat;
- 6) masukkan oksidator;
- 7) hidupkan pompa selama 1 jam dengan laju aliran 0,4 Liter per menit;
- 8) ukur suhu, kecepatan, serta arah angin setiap 15 menit;
- 9) alirkan udara selama 1 jam, sehingga diperoleh contoh uji berwarna merah ungu;
- 10) masukkan contoh uji ke dalam tabung reaksi, bila ada sisa yang melekat agar dicuci dengan aquades;
- 11) tutup tabung reaksi dengan parafin dan simpan dalam tempat yang gelap.

4.2 Penyiapan Bahan Pelarut

- 1) campur pelarut penyerap, 20 mL larutan N-(1-Naftil) -etilen diamin dihidroklorid 0,1% dengan 800 ml asam sulfanilit;
- 2) encerkan hingga volume 1 Liter, jaga jangan terlalu lama berhubungan dengan udara luar;

- 3) buat pelarut baku yaitu 2,03 gram sodium nitrit dalam 1 Liter aquades.

4.3 Pengujian Benda Uji

Urutan pengujian adalah sebagai berikut:

- 1) siapkan spektrofotometer dengan mengatur panjang gelombang 550 nm;
- 2) masukkan contoh uji ke dalam kuvet;
- 3) masukkan kuvet berisi contoh uji ke dalam spektrofotometer;
- 4) gunakan pereaksi pelarut penyerap kosong sebagai koreksi;
- 5) baca angka serapan (A) dari alat.

4.4 Pekerjaan Kalibrasi

Kerjakan kalibrasi dengan urutan sebagai berikut:

- 1) campurkan 10 mL pelarut baku ke dalam labu 1000 mL dengan aquades hingga batas yang disyaratkan ;
- 2) masukkan 0,2; 0,4; 0,6; 0,8 dan 1,0 mL larutan di atas (no. 1) dalam labu 25 mL dan encerkan dengan pelarut penyerap hingga batas yang disyaratkan;
- 3) diamkan selama 15 menit;
- 4) tentukan serapan larutan di atas dari spektrofotometer;

4.5 Cara Perhitungan

- 1) buat grafik konsentrasi terhadap serapan dan hitung kemiringan (K) dengan menggunakan rumus (2);
- 2) hitung ppm NO_2 dengan menggunakan rumus (3).

BAB V

LAPORAN UJI

Laporan pengujian dicatat dalam formulir yang tersedia dengan mencantumkan ikhwal sebagai berikut :

- 1) identitas contoh;
 - (1) nomor contoh;
 - (2) nama contoh;
 - (3) jumlah contoh;
 - (4) tanggal pengujian.
- 2) laboratorium yang melakukan pengujian;
 - (1) nama teknisi penguji;
 - (2) nama penanggung jawab pengujian;
 - (3) tanggal pengujian
- 3) hasil pengujian;
- 4) kelainan dan kegagalan selama pengujian.

LAMPIRAN A
DAFTAR ISTILAH

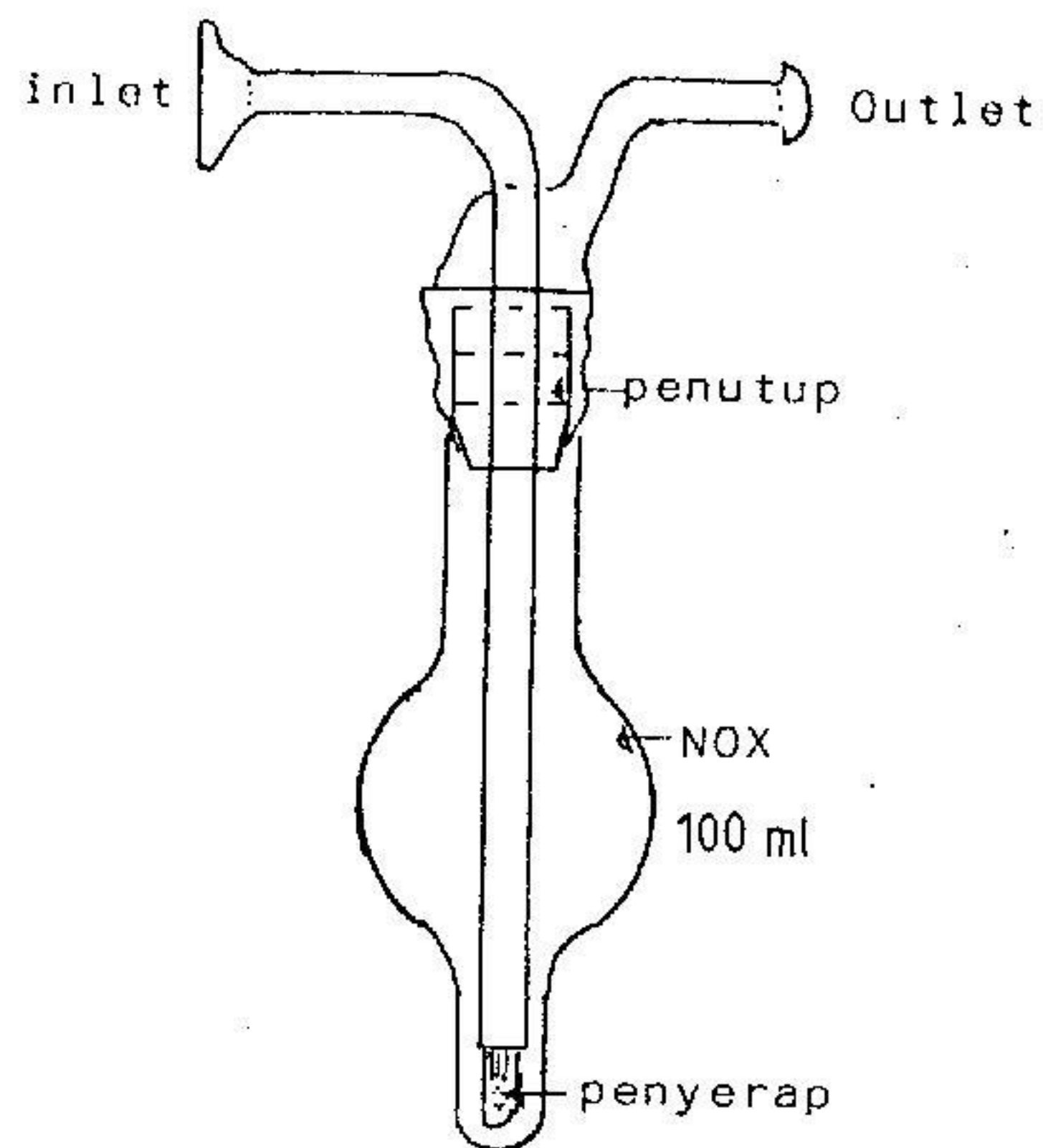
pengukur kecepatan aliran udara : air flow meter

bahan pelarut : reagent

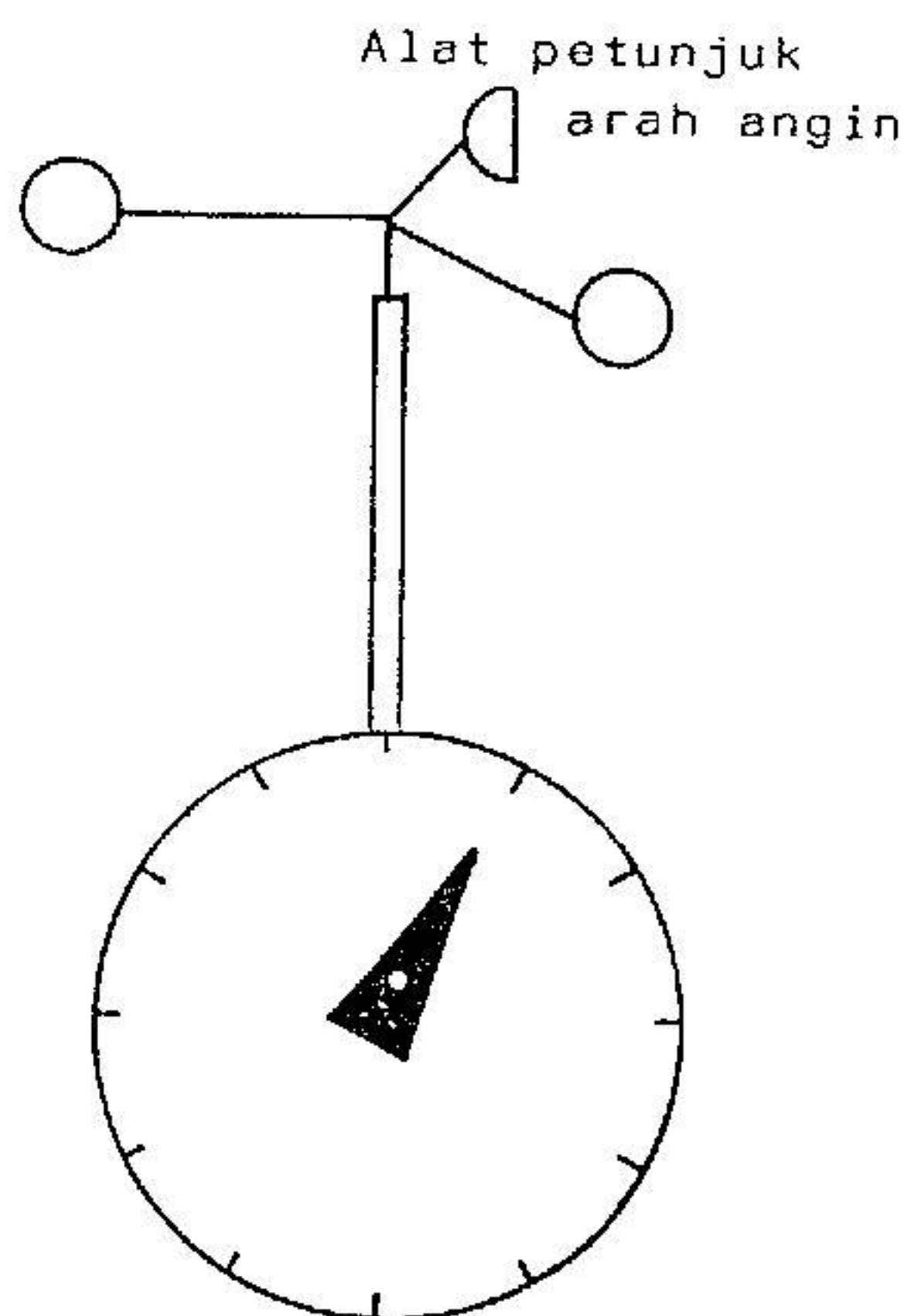
tabung penyerap : midget impinger

tabung kecil terbuat dari: couvette
gelas berdiameter 20 mm
(kuvet)

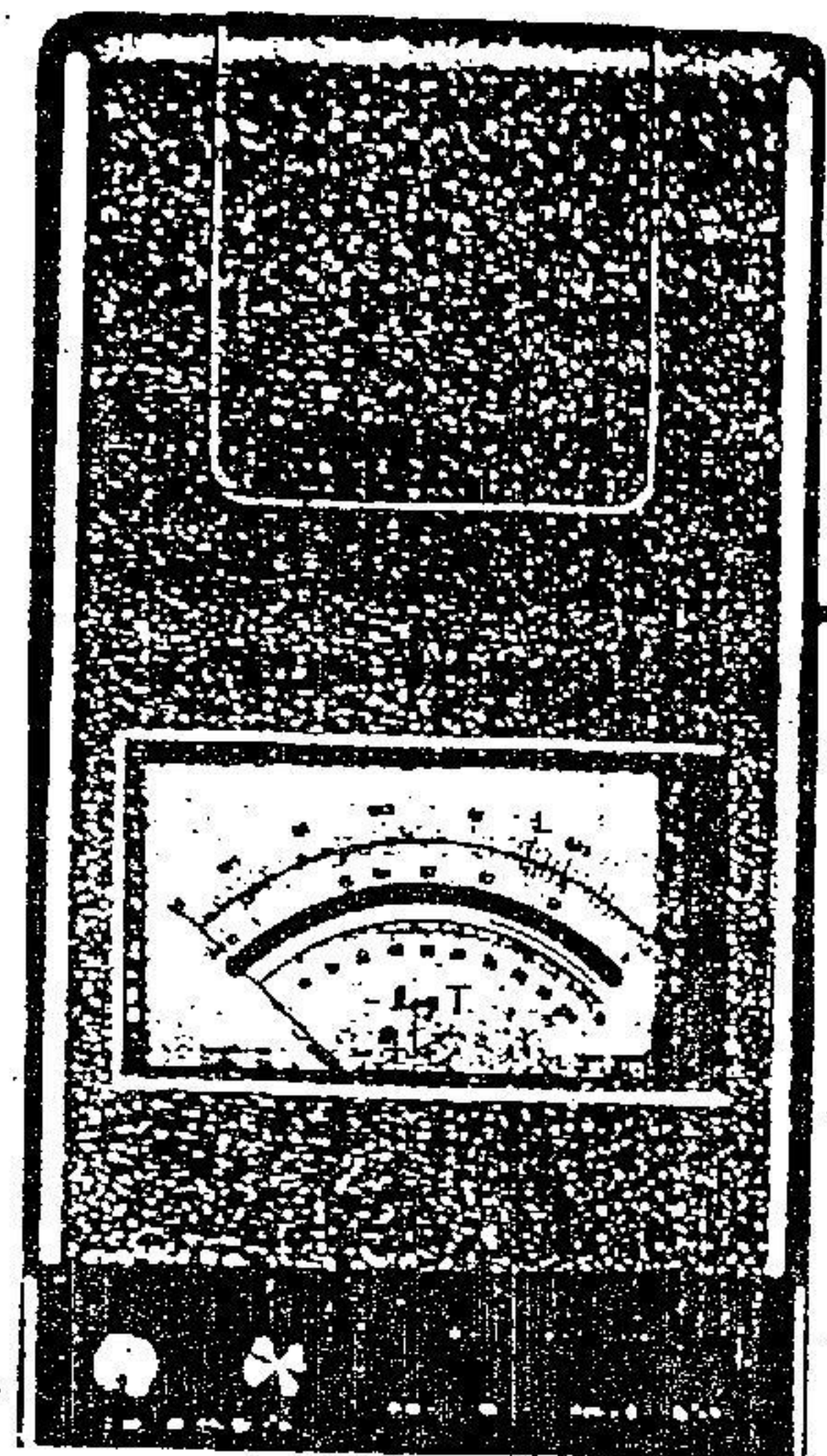
pengatur aliran udara : orifice



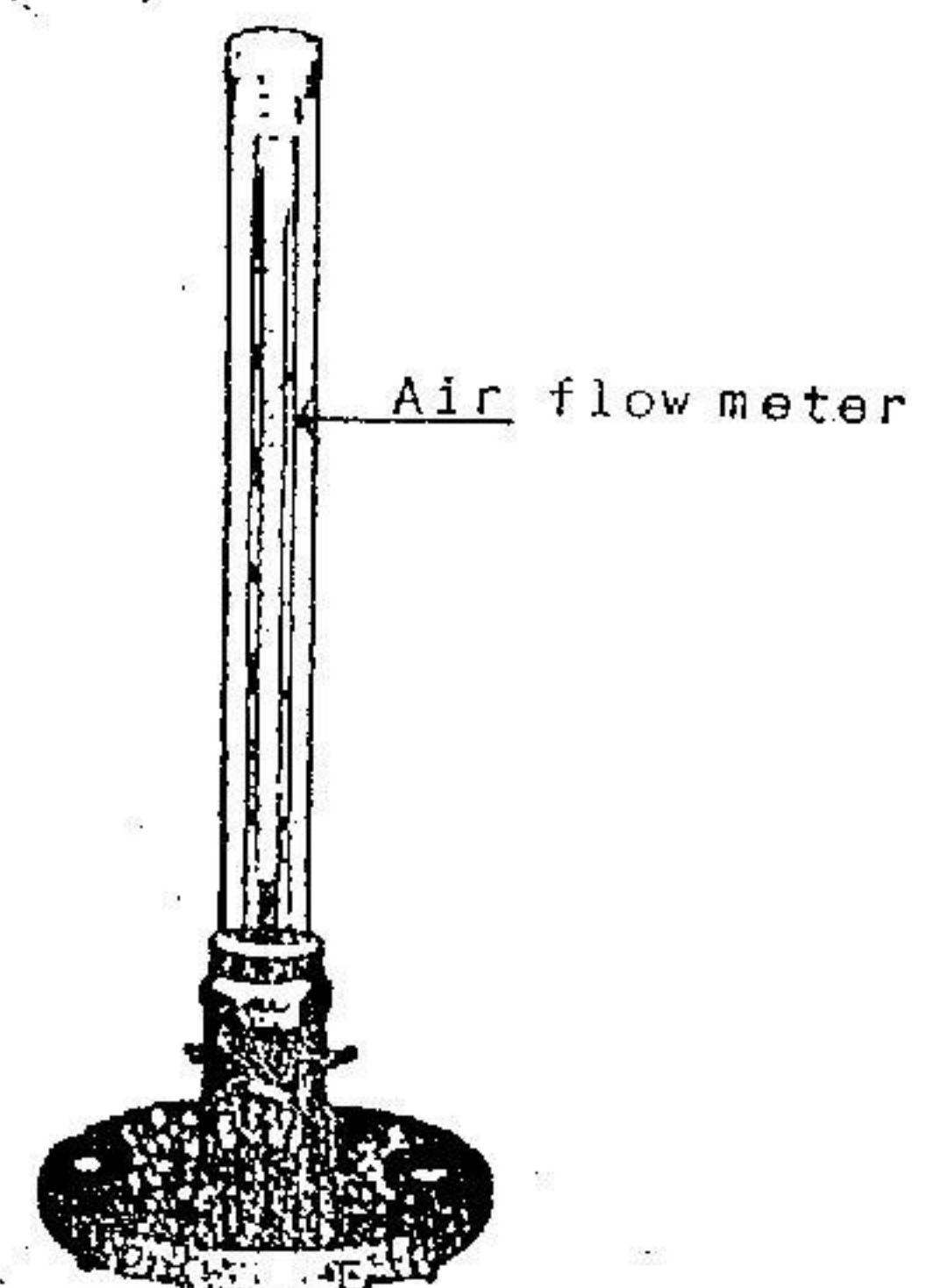
GAMBAR 1
TABUNG PENYERAP



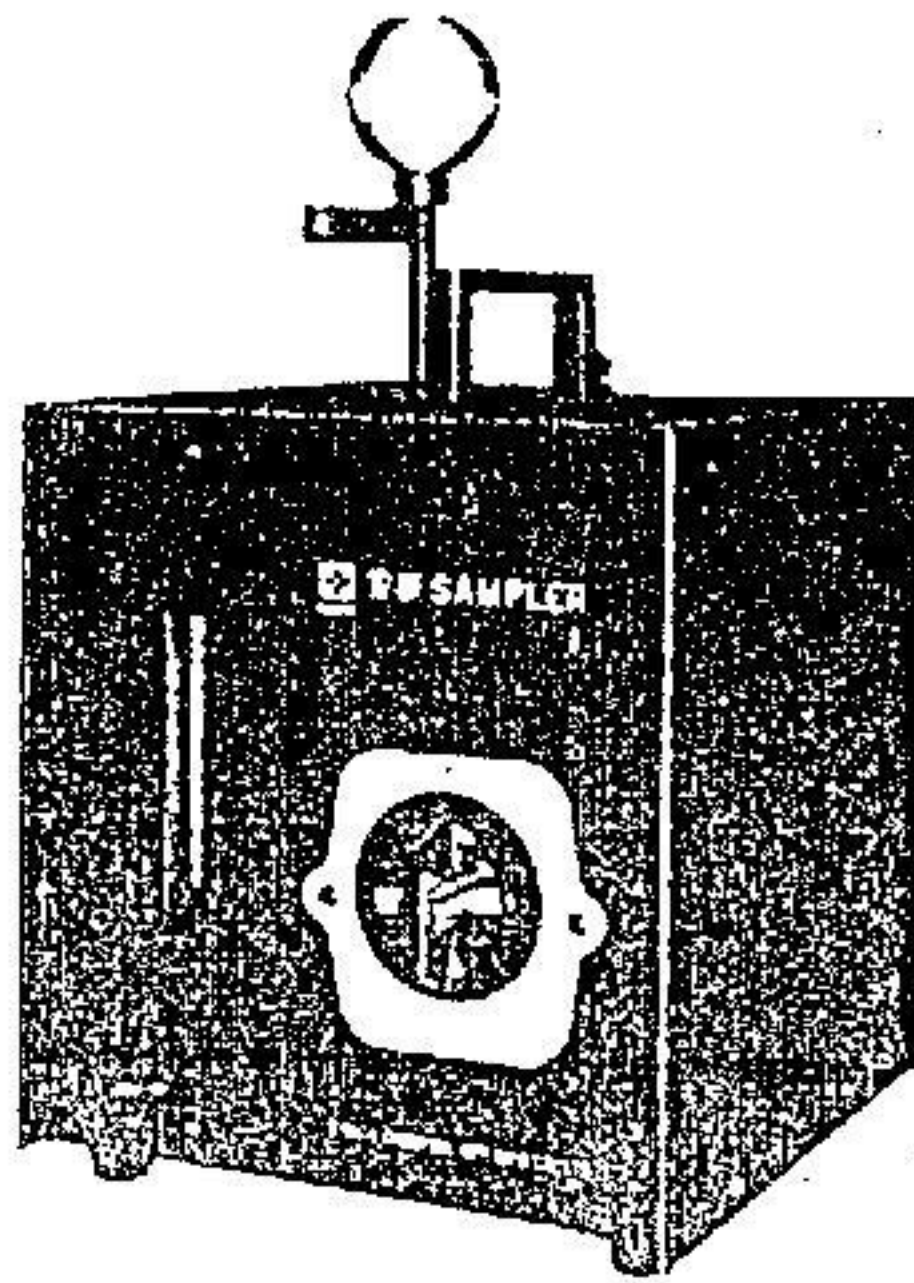
GAMBAR 3
ANEMOMETER



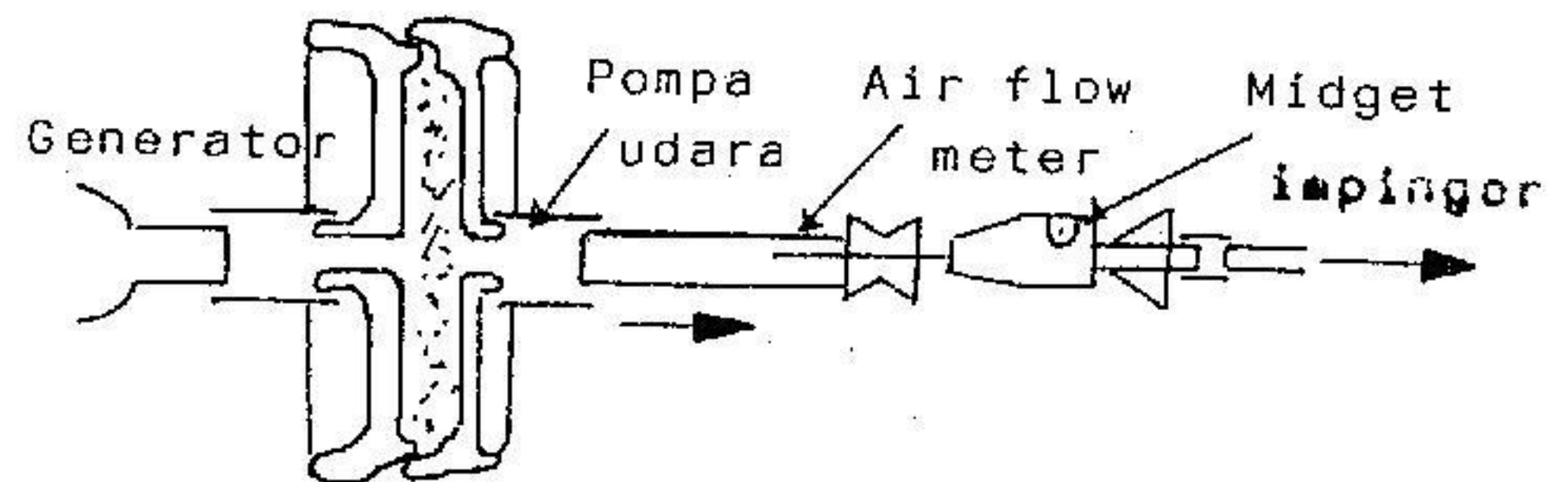
GAMBAR 2
SPEKTROFOTOMETER



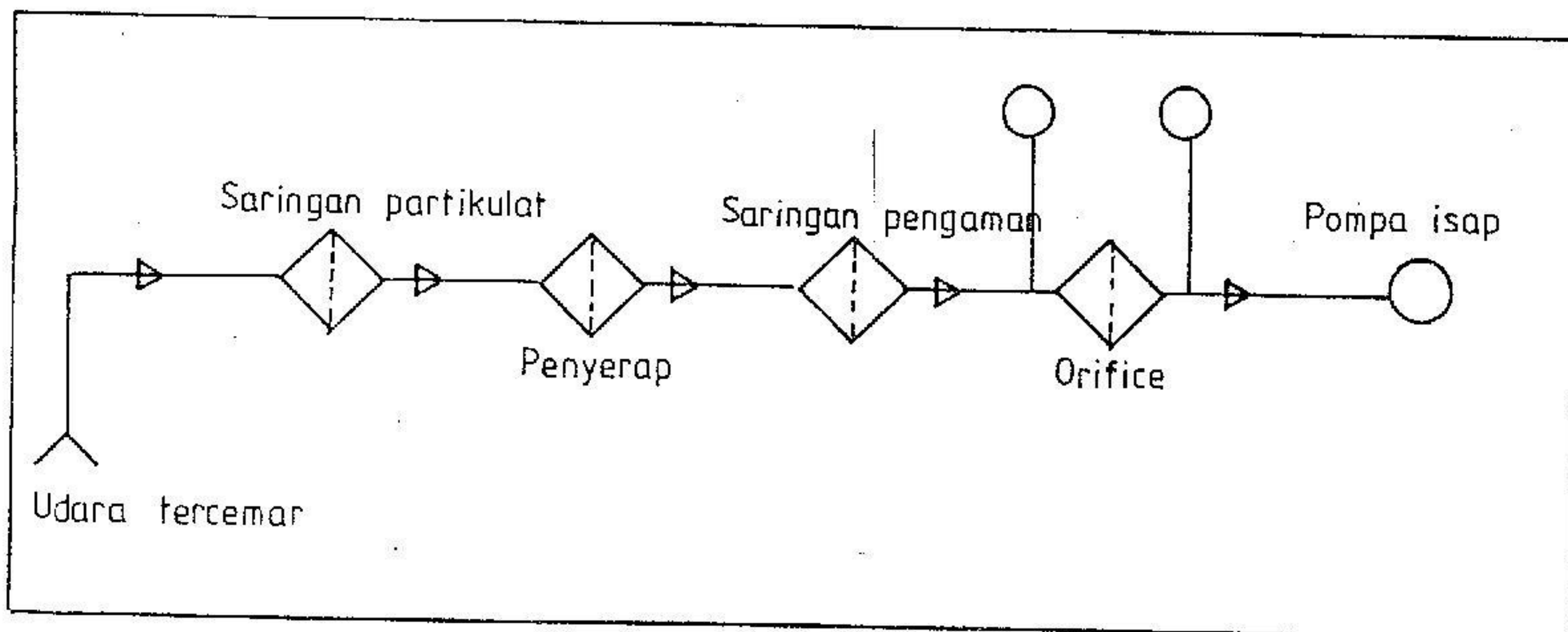
GAMBAR 4
PENGUKUR KECEPATAN
ALIR UDARA



GAMBAR 5
POMPA UDARA
(Penyedot Udara)



GAMBAR 6
PENGATUR ALIRAN UDARA



GAMBAR 7
SUSUNAN ALAT PADA PENGAMBILAN BENDA UJI

CONTOH FORMULIR

DATA PENGUKURAN KADAR NOx

No. Titik Ukur : I/T2
 Lokasi : Tol Tangerang
 Tanggal : 20-09-1990

Surveyor :
 1. Rizal Achmad
 2. Africansyah

Jam	CONTOH UJI			Suhu °C	Laju Aliran lt/mnt	Angin		KET.
	No.	Konsentrasi ppm	Menit			arah	Kecep. (mls)	
9 ⁰⁰	1	0.033	00	31.7	0.40	+90	0.2	Jarak dari jalan 5.00 meter
			10	32.2	0.40	-78	0.4	
			20	32.8	0.40	-30	1.0	
			30	32.8	0.36	40	0.9	
			40	32.8	0.40	30	0.9	
			50	32.9	0.38	20	0.7	
			60	32.9	0.40	0	0.3	
			00	33	0.40	30	0.4	
10 ⁰⁰	2	0.027	10	33	0.40	20	0.6	
			20	33.3	0.37	20	0.5	
			30	33.5	0.40	30	0.3	
			40	33.7	0.35	60	1.4	
			50	33.9	0.40	60	1.3	
			60	34.1	0.40	60	0.9	

Penanggung Jawab,

Drs. Aji Tatang.

LAMPIRAN C

DAFTAR NAMA DAN LEMBAGA

1) Pemrakarsa

Pusat Penelitian dan Pengembangan Jalan, Badan Penelitian dan Pengembangan PU.

2) Penyusun

N A M A	L E M B A G A
Ir. Gandhi Harahap	Pusat Litbang Jalan
Drs. Ayi Tatang	Pusat Litbang Jalan
Ir. AgusBari S.	Pusat Litbang Jalan
Imam Santoso, BE	Pusat Litbang Jalan
Erwin Kusnandar, BE	Pusat Litbang Jalan
Lanaliawaty, BE	Pusat Litbang Jalan
Dra. Tuty Aryati, MSc	Univ. Pajajaran Bandung
Dra. Lien Darmawan, MSc	Univ. Pajajaran Bandung
Drs. Cukup Mulyana, MSc	Univ. Pajajaran Bandung
Drs. Nendi Suhendi, MSc	Univ. Pajajaran Bandung

3) Susunan Panitia Tetap STANDARDISASI

JABATAN	EX-OFFICIO	N A M A
Ketua	Kepala Badan Litbang PU	Ir. Soenarjono
Sekretaris	Sekretaris Badan Litbang PU	Danoedjo
Anggota	Kepala Pusat Litbang Jalan	Ir. Soedarmanto
Anggota	Kepala Pusat Litbang Pengairan	Darmonegoro
Anggota	Kepala Pusat Litbang Pemukiman	Ir. J. Hendro
Anggota	Sekretaris Ditjen Bina Marga	Moeljono
Anggota	Sekretaris Ditjen Cipta Karya	Dr. Ir. Badruddin
Anggota	Sekretaris Ditjen Pengairan	Mahbub
Anggota	Kepala Biro Bina Sarana Perusahaan	Ir. HR. Sidjabat
Anggota	Kepala Biro Hukum Departemen PU	Ir. Djoko Asmoro
		Ir. Soeratmo
		Notodipoero
		Ir. M. Hardjono
		Drs. Endang
		Sasmita
		Ali Muhammad, S.H